

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11266529 A**(43) Date of publication of application: **28.09.99**

(51) Int. Cl. **H02H 9/04**
H01P 1/00
H01P 3/08
H02H 7/20
// H01T 4/10

(21) Application number: **10068351**(22) Date of filing: **18.03.98**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **ONO YOSHIKI**
INAMI KAZUYOSHI

(54) **THUNDER SURGE PROTECTION CIRCUIT OF MICROWAVE CIRCUIT UNIT**

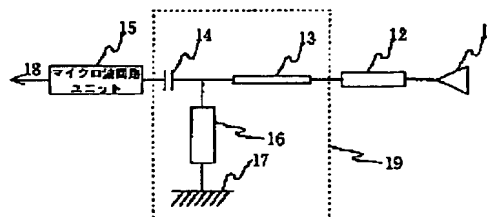
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect a microwave circuit unit with a semiconductor element from a thunder current by providing a circuit where a low-impedance line, whose one end is grounded is connected in parallel with the connection point between a specific wavelength high-impedance line and a capacitor between an antenna radiating element and a microwave circuit unit.

SOLUTION: A $1/4$ wavelength low-impedance line 16 becomes a short stub, and a reception signal is transmitted to a first capacitor 14 and the amplitude and phase are changed by such semiconductor element as an amplifier and a phase shifter by a microwave circuit unit 15 that is connected to the capacitor 14, and an electrical signal 18 is outputted from the microwave circuit unit. Then, when a radiation element 11 is struck by lightning, a lightning current passes through a pad for connecting radiation elements and is transmitted to a quarter-wavelength high-impedance line pattern, thus burning and blowing out a high-impedance line pattern with a thin pattern width. The lightning current flows through the quarter-wavelength

low-impedance line pattern, a ground pattern for grounding, and a via hole and is discharged to a grounded conductor.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-266529

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
H 0 2 H 9/04		H 0 2 H 9/04	C
H 0 1 P 1/00		H 0 1 P 1/00	Z
	3/08		
H 0 2 H 7/20		H 0 2 H 7/20	E
// H 0 1 T 4/10		H 0 1 T 4/10	G
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-68351

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月18日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 大野 新樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 稲見 和喜

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

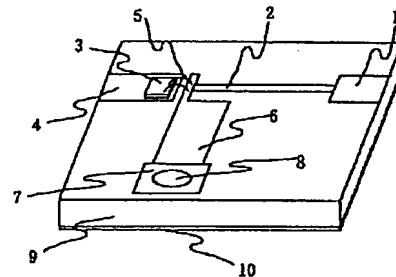
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 マイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路

(57) 【要約】

【課題】 電子制御アンテナにおいて、アンテナ放射素子に落雷した場合の高電流、高電圧の落雷電流による、マイクロ波回路ユニット内に構成されている増幅器や移相器等の半導体素子の破壊から保護する回路を得る。

【解決手段】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に挿入する保護回路において、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路と前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1のキャパシタと、一端が接地された $1/4$ 波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記 $1/4$ 波長高インピーダンス線路と第一のキャパシタの接続点に並列に接続する構成とすることを特徴とする保護回路構成とする。



1:放射素子接続用パッド
2:1/4波長高インピーダンス線路パターン
3:チップキャパシタ
4:マイクロ波回路ユニット接続用パッド
5:接続用金線

6:1/4波長低インピーダンス線路パターン
7:接地用グランドパターン
8:バリアホール
9:誘電体基板
10:接地導体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットとの間に挿入する雷サージ保護回路において、1/4波長の高インピーダンス線路と、前記高インピーダンス線路に直列に接続されたキャパシタと、一端が接地され、他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路とキャパシタの接続点に接続された1/4波長低インピーダンス線路とを具備したことを特徴とするマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路。

【請求項2】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットとの間に挿入する雷サージ保護回路において、金線によるヒューズと、前記金線ヒューズに直列に接続されたキャパシタと、一端が接地された他の一端が、上記金線とキャパシタの接続点に接続された1/4波長低インピーダンス線路とを具備したことを特徴とするマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路。

【請求項3】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットとの間に挿入する雷サージ保護回路において、1/4波長の高インピーダンス線路と、前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1のキャパシタと、一端が接地され、他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路と第1のキャパシタの接続点に接続された1/4波長低インピーダンス線路と、上記第1のキャパシタと直列に接続された1/4波長定インピーダンス線路と上記1/4波長定インピーダンス線路の他端に直列に接続された第2のキャパシタとを具備したことを特徴とするマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路。

【請求項4】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットとの間に挿入する雷サージ保護回路において、1/4波長の高インピーダンス線路と、前記高インピーダンス線路に直列に接続された1/4波長ギャップキャパシタと、一端が接地され、他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路と1/4波長ギャップキャパシタの接続点に接続された1/4波長低インピーダンス線路とを具備したことを特徴とするマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路。

【請求項5】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットとの間に挿入する雷サージ保護回路において、1/4波長の高インピーダンス線路と、前記高インピーダンス線路に直列に接続されたインターデジタルキャパシタと、一端が接地され、他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路とインターデジタルキャパシタの接続点に接続された1/4波長低インピーダンス線路とを具備したことを特徴とするマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路。

【請求項6】 アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットとの間に挿入する雷サージ保護回路において、1/4波長の高インピーダンス線路と、前記高インピーダンス線路に直列に接続されたキャパシタと、一端が接地され、他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路

とキャパシタの接続点に接続された1/4波長低インピーダンス線路とを具備した回路を複数直列に接続したことを特徴とするマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば電子制御アンテナにおけるマイクロ波回路ユニット内に構成される半導体素子を落雷電流による破壊から保護するマイクロ波回路ユニットの雷サージ保護回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8は従来の電子制御アンテナを示すブロック構成図である。11はアンテナ放射素子、12は上記放射素子に接続される給電回路、15は上記給電回路12に接続される増幅器、移相器、制御回路等の半導体素子を用いて構成したマイクロ波回路ユニット、18は上記マイクロ波回路ユニット15から出力される電気信号である。

【0003】次に作用について説明する。従来の構成ではアンテナ放射素子11において到来する電波信号を受信し、上記放射素子で受信された信号は12の給電回路を伝わり、マイクロ波回路ユニット15に達し、上記マイクロ波回路ユニット15において、受信信号を増幅器や移相器等の半導体素子によって増幅や位相変化をさせ、電気信号18を出力する。受信した信号を増幅させるため、アンテナ放射素子11からマイクロ波回路ユニット15における損失を小さくするように構成する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の構成では放射素子11に落雷した場合、給電回路12に落雷電流が流れる。上記落雷電流は高電流、高電圧であることより給電回路は焼損する。さらに給電回路を流れた電流は、マイクロ波回路ユニット15に達しマイクロ波回路ユニット内に構成されている、増幅器や移相器等の半導体素子を破壊するという問題点があった。また、上記半導体素子は非常に高価であり、また破壊された半導体素子のみを交換することが不可能であるため、マイクロ波回路ユニットを交換しなければならないという問題点もあった。また、一般的なツェナーダイオード、バリスタや避雷管等を用いた雷サージ保護回路により電子回路部品や電子機器を高電流、高電圧から保護することは知られているが、このような保護回路は寸法が大きくアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニット間に挿入すること、及びアンテナ受信信号の周波数での受信信号の伝送損失の増大を招き電子制御アンテナの電子回路に用いることができないという問題点もあった。

【0005】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたものであり、増幅器や移相器等の半導体

素子を有するマイクロ波回路ユニットを落雷電流から保護することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明による雷サージ保護回路は、1/4波長の高インピーダンス線路とキャパシタを直列に接続し、一端が接地された低インピーダンス線路を1/4波長高インピーダンス線路とキャパシタの接続点に並列に接続した回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有する構成としたものである。

【0007】また、第2の発明による雷サージ保護回路は、金線によるヒューズとキャパシタを直列に接続し、一端が接地された低インピーダンス線路を、金線とキャパシタの接続点に並列に接続した回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有する構成としたものである。

【0008】また、第3の発明による雷サージ保護回路は、1/4波長の高インピーダンス線路と第1のキャパシタと1/4波長線路と第2のキャパシタを直列に接続し、一端が接地された低インピーダンス線路を1/4波長高インピーダンス線路と第1のキャパシタの接続点に並列に接続した回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有する構成としたものである。

【0009】また、第4の発明による雷サージ保護回路は、1/4波長の高インピーダンス線路と1/4波長ギャップキャパシタを直列に接続し、一端が接地された低インピーダンス線路を1/4波長インピーダンス線路と1/4波長ギャップキャパシタの接続点に並列に接続した回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有する構成としたものである。

【0010】また、第5の発明による雷サージ保護回路は、1/4波長の高インピーダンス線路とインターデジタルキャパシタを直列に接続し、一端が接地された低インピーダンス線路を1/4波長高インピーダンス線路とインターデジタルキャパシタの接続点に並列に接続した回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有する構成としたものである。

【0011】また、第6の発明による雷サージ保護回路は、1/4波長の高インピーダンス線路とキャパシタを直列に接続し、一端が接地された低インピーダンス線路を1/4波長高インピーダンス線路とキャパシタの接続点に並列に接続した回路を複数個直列に接続し、アンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に配置した構成としたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1を示す雷サージ保護回路の回路構成図であり、図2は電子制御アンテナのブロック図であり、1、12、15、18は従来の電子制御アンテナと全く同一のものである。

【0013】図1において、1は放射素子接続用パッド、2は給電回路12の出力インピーダンス値よりも高いインピーダンス値である所要周波数の1/4波長高インピーダンス線路パターン、3はチップキャパシタ、4はマイクロ波回路ユニット接続用パッド、5はマイクロ波接続用金線、6は給電回路12の出力インピーダンス値よりも低いインピーダンス値である所要周波数の1/4波長低インピーダンス線路パターン、7は接地用グラウンドパターン、8はバイアホール、9は誘電体基板、10は接地導体である。また図2において、13は所要周波数の1/4波長の高インピーダンス線路回路、14はキャパシタ、16は所要周波数の1/4波長の低インピーダンス線路回路、17は低インピーダンス線路16を接地する接地導体、19は落雷電流からマイクロ波回路ユニットを保護する雷サージ保護回路である。

【0014】次に作用について説明する。図2においてアンテナ放射素子11で受信した電波信号は、給電回路12を伝わり1/4波長高インピーダンス線路13に伝わる。線路長が1/4波長のため、給電回路と高インピーダンス線路間でのインピーダンス不整合による反射成分は打ち消しあい損失が少ない状態で受信信号を伝送する。また、1/4波長低インピーダンス線路16はショートスタブとなり、受信信号は第1のキャパシタ14へ伝送されキャパシタ14に接続されるマイクロ波回路ユニット15にて増幅器や移相器等の半導体素子により増幅や位相を変化しマイクロ波回路ユニットから電気信号18を出力する。この構成において、放射素子11に落雷した場合、給電回路12を流れた落雷電流は雷サージ保護回路19へ流れる。図1において、上記落雷電流は放射素子接続用パッド1を通り、1/4波長高インピーダンス線路パターン2に伝送され、パターン幅の細い高インピーダンス線路パターンを焼損、溶断する。落雷電流の周波数は電波信号の周波数より十分低いため、落雷電流はチップキャパシタ3へ流れることなく、1/4波長の低インピーダンス線路パターン6、接地用グラウンドパターン7、バイアホール8を流れ接地導体10へ放電される。このため、マイクロ波回路ユニット15を保護する効果が得られる。

【0015】実施の形態2. 図3はこの発明の実施の形態2を示す構成図であり、金線によるヒューズ20と直列に接続された第1のキャパシタ3と、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路パターン6の他の一端が、上記金線と第一のキャパシタの接続点に並列に接続した構成とした場合について説明する。

【0016】この場合、落雷電流は金線ヒューズ20を溶断し、チップキャパシタ3へ流れることなく、1/4波長の低インピーダンス線路パターン6、接地用グラウンドパターン7、バイアホール8を流れ接地導体10へ放電される。このため、マイクロ波回路ユニット15を保護する効果が得られる。また、金線ヒューズを用いる構

10

20

30

40

50

成とすることにより、電波信号の周波数に関わらず、小型な保護回路構成とする効果も得られる。

【0017】実施の形態3. 図4はこの発明の実施の形態3を示す構成図であり、1/4波長の高インピーダンス線路パターン2に直列に接続された第1のキャパシタ3aと、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路6の他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路2と第1のキャパシタ3aの接続点に並列に接続され、上記第1のキャパシタ3aと直列に1/4波長定インピーダンス線路21を接続し上記1/4波長定インピーダンス線路21の他端に第2のキャパシタ3bを直列に接続した構成とした場合について説明する。

【0018】この場合、落雷電流は1/4波長高インピーダンス線路パターン2を溶断し、第一のチップキャパシタ3aへ流れることなく、1/4波長の低インピーダンス線路パターン6、接地用グランドパターン7、バイアホール8を流れ接地導体10へ放電される。このため、マイクロ波回路ユニット15を保護する効果が得られる。

【0019】また、第1のキャパシタ3aと1/4波長定インピーダンス線路21と第2のキャパシタ3bを直列に接続する構成とすることにより、電波信号の周波数において、アンテナ入力インピーダンスを補償する効果も得られる。

【0020】実施の形態4. 図5はこの発明の実施の形態4を示す構成図であり、1/4波長の高インピーダンス線路パターン2と1/4波長ギャップキャパシタ22を直列に接続し、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路6の他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路パターン2と1/4波長ギャップキャパシタ22の接続点に並列に接続した構成とした場合について説明する。

【0021】この場合、落雷電流は1/4波長高インピーダンス線路パターン2を溶断し、1/4波長ギャップキャパシタ22へ流れることなく、1/4波長低インピーダンス線路パターン6、接地用グランドパターン7、バイアホール8を流れ接地導体10へ放電される。このため、マイクロ波回路ユニット15を保護する効果が得られる。また、1/4波長ギャップキャパシタ22を直列に接続する構成とすることにより、電波信号の周波数において、アンテナ入力インピーダンスを補償する効果も得られる。

【0022】また、誘電体基板9上にフィルムマスクを用いるエッチング方法での製造のみでアンテナ装置の特性を得ることが可能となる。また、本保護回路上に第2の接地導体を有する第2の誘電体基板を乗せたトリプレート線路構成でも同様の効果が得られる。

【0023】実施の形態5. 図6はこの発明の実施の形態5を示す構成図であり、1/4波長高インピーダンス線路パターン2とインターデジタルキャパシタ23を直

列に接続し、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路パターン6の他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路パターン2とインターデジタルキャパシタ23の接続点に並列に接続した構成とした場合について説明する。

【0024】この場合、落雷電流は1/4波長高インピーダンス線路パターン2を溶断し、インターデジタルキャパシタ23へ流れることなく、1/4波長低インピーダンス線路パターン6、接地用グランドパターン7、バイアホール8を流れ接地導体10へ放電される。このため、マイクロ波回路ユニット15を保護する効果が得られる。

【0025】また、インターデジタルキャパシタ23を接続する構成とすることにより、電波信号の周波数におけるアンテナ入力インピーダンス補償帯域を広帯域にすることが可能となる効果も得られる。

【0026】実施の形態6. 図7はこの発明の実施の形態6を示す構成図であり、第1の1/4波長の高インピーダンス線路パターン2aとキャパシタ3aを接続用金線5にて直列に接続し、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路6の他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路パターン2とキャパシタ3aの接続点に並列に接続して構成された回路を複数直列に接続した構成とした場合について説明する。

【0027】この場合、落雷電流は第1の1/4波長高インピーダンス線路パターン2aを溶断し、第1の1/4波長低インピーダンス線路パターン6a、接地用グランドパターン7a、バイアホール8aを流れ接地導体10へ放電される。落雷電流が大きい場合、落雷電流の一部は第1のキャパシタ3aへ流れ、第2の1/4波長高インピーダンス線路パターン2bを溶断し、第2の1/4波長低インピーダンス線路パターン6b、接地用グランドパターン7b、バイアホール8aを流れ接地導体10へ放電される。各々の保護回路で落雷電流の放電を繰り返すことにより、マイクロ波回路ユニット15を保護する効果が得られる。

【0028】また、1/4波長の高インピーダンス線路とキャパシタを直列に接続し、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路とキャパシタの接続点に並列に接続して構成された保護回路を複数直列に構成とすることにより、落雷電流への耐電力を向上する効果も得られる。

【0029】

【発明の効果】第1の発明によれば、1/4波長の高インピーダンス線路と前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1のキャパシタと、一端が接地された1/4波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記1/4波長高インピーダンス線路と第一のキャパシタの接続点に並列に接続することを特徴とする回路構成とすること

10

20

30

40

50

により、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路より入力される落雷電流を地導体へ放電する。さらに、この回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有することにより半導体素子を有するマイクロ波回路ユニットを保護する効果がある。

【0030】また、第2の発明によれば、金線によるヒューズと前記金線ヒューズに直列に接続された第1のキャパシタと、一端が接地された $1/4$ 波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記金線ヒューズと第一のキャパシタの接続点に並列に接続することを特徴とする回路構成とすることにより、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路より入力される落雷電流を地導体へ放電する。さらに、この回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有することにより半導体素子を有するマイクロ波回路ユニットを保護する効果がある。また、電波信号の周波数に関わらず、小型な保護回路構成とする効果もある。

【0031】また、第3の発明によれば、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路と前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1のキャパシタと、一端が接地された $1/4$ 波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記 $1/4$ 波長高インピーダンス線路と第1のキャパシタの接続点に並列に接続され、上記第1のキャパシタと直列に $1/4$ 波長線路を接続し上記 $1/4$ 波長線路の他端に第2のキャパシタを直列に接続して構成されたことを特徴とする回路構成とすることにより、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路より入力される落雷電流を地導体へ放電する。さらに、この回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有することにより半導体素子を有するマイクロ波回路ユニットを保護する効果がある。また、電波信号の周波数において、アンテナ入力インピーダンスを補償する効果もある。

【0032】また、第4の発明によれば、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路と前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1の $1/4$ 波長ギャップキャパシタと、一端が接地された $1/4$ 波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記 $1/4$ 波長高インピーダンス線路と第一の $1/4$ 波長ギャップキャパシタの接続点に並列に接続して構成されたことを特徴とする回路構成とすることにより、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路より入力される落雷電流を地導体へ放電する。さらに、この回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有することにより半導体素子を有するマイクロ波回路ユニットを保護する効果がある。また、電波信号の周波数において、アンテナ入力インピーダンスを補償する効果もある。また、誘電体基板上にフィルムマスクを用いるエッチング方法による製造のみで電子制御アンテナの特性を得る効果もある。また、本保護回路上に第2の接地導体を有する第2の誘電体基板を乗せたトリプレート線路構成でも同様の効果がある。

【0033】また、第5の発明によれば、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路と前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1のインターデジタルキャパシタと、一端が接地された $1/4$ 波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記 $1/4$ 波長高インピーダンス線路と第一のインターデジタルキャパシタの接続点に並列に接続して構成されたことを特徴とする回路構成とすることにより、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路より入力される落雷電流を地導体へ放電する。さらに、この回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有することにより半導体素子を有するマイクロ波回路ユニットを保護する効果がある。また、電波信号の周波数において、アンテナ入力インピーダンスを広帯域で補償する効果もある。また、誘電体基板上にフィルムマスクを用いるエッチング方法による製造のみで電子制御アンテナの特性を得る効果もある。

【0034】また、第6の発明によれば、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路と前記高インピーダンス線路に直列に接続された第1のキャパシタと、一端が接地された $1/4$ 波長低インピーダンス線路の他の一端が、上記 $1/4$ 波長高インピーダンス線路と第一のキャパシタの接続点に並列に接続して構成された回路を複数直列に接続したことを特徴とする回路構成とすることにより、 $1/4$ 波長の高インピーダンス線路より入力される落雷電流を地導体へ放電する。さらに、この回路をアンテナ放射素子とマイクロ波回路ユニットの間に有することにより半導体素子を有するマイクロ波回路ユニットを保護する効果がある。また、落雷電流への耐電力を向上する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す雷サージ保護回路の構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す電子制御アンテナのブロック構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態2を示す雷サージ保護回路の構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態3を示す雷サージ保護回路の構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態4を示す雷サージ保護回路の構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態5を示す雷サージ保護回路の構成図である。

【図7】 この発明の実施の形態6を示す雷サージ保護回路の構成図である。

【図8】 従来の電子制御アンテナのブロック構成図である。

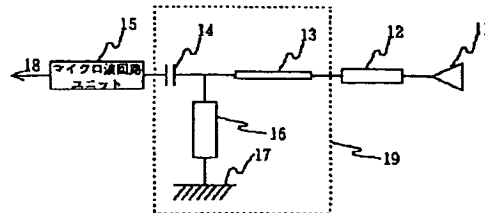
【符号の説明】

1 放射素子接続用パッド、2 $1/4$ 波長高インピーダンス線路パターン、3 チップコンデンサ、4 マイクロ波回路ユニット接続用パッド、5 接続用金線、6

10

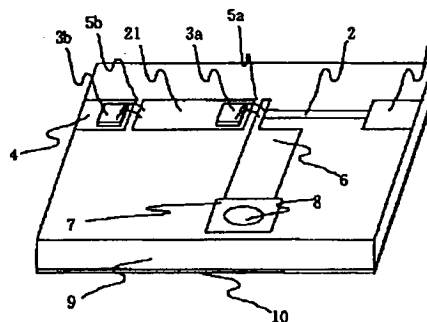
* インピーダンス線路回路、17 接地導体、18 出力電気信号、19 雷サージ保護回路、20 金線ヒューズ、21 定インピーダンス線路パターン、22 1/4波長ギャップキャパシタ、23 インターデジタルキャパシタ。

【圖2】



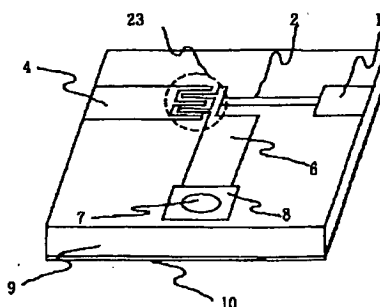
- | | |
|------------------------|------------------------|
| 11: アンテナ放射素子 | 16: 1/4 波長低インピーダンス線路回路 |
| 12: 給電回路 | 17: 接地導体 |
| 13: 1/4 波長高インピーダンス線路回路 | 18: 出力電気信号 |
| 14: キャパシタ | 19: 雷サージ保護回路 |
| 15: マイクロ波回路ユニット | |

【圖 4】



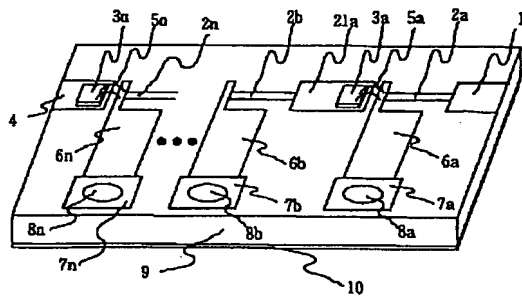
- ## 21:定インピーダンス線路パターン

【图6】



- 23: インターデジタルキャパシタ

【図7】



【図8】

